Anatomische Bemerkungen über Carinaria, Firola und Amphicora

von

Dr. Franz Leydig.

Hierzu Fig. 4—7 auf Taf. IX.

Die nachstehenden Zeilen enthalten einige Mittheilungen, welche unter Anderem von histologischem Interesse sein dürften; sie betreffen vorzüglich das terminale Verhalten der Hautnerven von Carinaria, sowie den feineren Bau des Ohres von Carinaria und Firola, dann etwas über das Ohr und den übrigen Bau des genannten Ringelwurmes.

Carinaria mediterranea.

Hautnerven. Dieses Weichthier ist wie geschaffen, um den Verlauf und den Bau der Hautnerven verfolgen zu können. Die Haut ist pigmentlos, nach aussen von einem durchsichtigen Epithel überkleidet und besteht hauptsächlich aus einer glashellen Gallertmasse, in der eben die Verbreitung der Nerven am frischen Thiere sehr schön zu sehen ist. Wenn ich gleich das Resultat aus den Untersuchungen über die Hautnerven voranstelle, so ist es dieses:

1) die Hautnerven theilen sich, wobei sie fortwährend feiner und feiner werden und die Aeste scheinen schliesslich ein Endnetz zu bilden;
2) sie nehmen in ihrem terminalen Laufe zahlreiche Ganglienkugeln in sich auf.

Die Hautnerven der Carinaria haben den allgemeinen Charakter der Nerven wirbelloser Thiere: sie sind hell und blass, ohne dunkle Contouren. Gleich nach ihrem Eintritte in die glasartig durchsichtige Gallertmasse der Haut verästeln sie sich, sie schwellen dann stellenweise spindelförmig an und haben hier eine Ganglienkugel eingeschlossen (Fig. 5 *b*), oder letztere liegt auch in dem verdickten Theilungswinkel des Nerven. Was nun die Beschaffenheit der Ganglienkugel

angeht, so erscheint sie im natürlichen Zustande wie ein helles Bläschen, das in die leichtfeinkörnige Masse der angeschwollenen Nervenpartie eingebettet ist, kaum, dass in manchen ein Kernkörperchen sich bemerklich macht. Viel deutlicher aber zeigt sich die Zusammensetzung der Ganglienkugel nach etwas Essigsäurezusatz: es nimmt dann das Bläschen oder der Kern der Ganglienkugel markirte Contouren an und ein ebenfalls scharfgezeichnetes Kernkörperchen wird in keiner Anschwellung vermisst. Sonst ist das Bläschen vollkommen hell und rings um dasselbe liegt eine könige Substanz, die mehr oder weniger nahe von der Contour des erweiterten Nerven umschlossen wird. Man vergleiche hierüber Fig. 5, die getreu nach der Natur gefertigt ist. Die Grösse der Ganglienkugeln — Kern mit körniger Umhüllungsmasse — richtet sich nach der Stärke des Nerven: bei den noch dickeren Nervenästen beträgt sie 0,0135 — 0,02025‴, bei den feingewordenen Nerven 0,00675‴ und darunter.

Ich glaube, dass dieses Verhalten der peripherischen Nervenausbreitung in der Haut der Carinaria verdient berücksichtigt zu werden, da es sich in mancher Beziehung anschliesst an das, was ich von den Hautnerven des Branchipus vorgelegt habe, und man darf sich wohl noch mehr der Vermuthung hingeben, dass Aufnahme von Ganglienkugeln in die während des peripherischen Verlaufes sich verzweigenden Nervenfibrillen ein allgemeiner Charakter der sensitiven Nerven sei.

Gehörorgan. Was das Ohr der Carinaria betrifft, so ist dasselbe schon öfters beschrieben und auch abgebildet worden, doch geschah dieses immer nur bei geringerer Vergrösserung und mit Ausserachtlassung des feineren Baues. Diesen letzteren Punkt fasse ich ins Auge, indem ich mir darüber Folgendes anzuführen erlaube.

Jedes Ohr (Fig. 4) stellt eine runde Blase von 0,1080‴ Durchmesser dar, welche an einem langen Hörnerven (*a*) aufsitzt und einen kreisrunden Otolithen von 0,0945‴ einschliesst. Das Gerüste der Gehörblase bildet eine homogene, vollkommen durchsichtige Haut, welche der Einwirkung einer Kalilösung länger widersteht, als die innere Epithellage. Diese ist es nun eigentlich, warum ich das Ohr der Carinaria hier vorführe. Bekanntlich ist es eine schwierige Sache, der Cilien immer ansichtig zu werden, welche im Ohre der Schnecken den oder die Hörsteine in Bewegung setzen, ja ich habe an Paludina (diese Zeitschrift Bd. I. p. 156), wo ich hierauf besonders Acht hatte, das innere Epithel der Ohrblase immer cilienlos gefunden. Um so mehr war ich daher überrascht, als ich im Ohr der Carinaria Wimpern erblickte, die man wegen ihrer Länge, Stärke und steifen Aussehens durchaus den beweglichen Borsten mancher Infusionsthierchen vergleichen konnte. Die innere Fläche der Ohrkapsel ist nämlich ausgekleidet von einem Epithel (*c*), dessen Zellen etwa 0,0135‴ gross sind

und die Cilien tragen; aber nicht jede Zelle hat Wimpern, sondern diese sitzen büschelweise nur auf einzelnen Zellen, die papillenartig in das Lumen des Ohres vorspringen (*d*). Ein solcher Wimperbüschel ist 0,00675‴ breit und 0,0270‴ lang. Der Wimperbüschel tragenden Zellen sind nicht gar viele in einem Ohr, ungefähr 12—15, so dass sie demnach ziemlich weit voneinander stehen und dem ganzen Organ ein eigenthümliches Aussehen geben. Die Carinaria, an der ich diese Beobachtungen anstellte, war schon einen halben Tag todt, und daher mochte es kommen, dass nur noch einige der Cilienbüschel sich bewegten, die meisten aber regungslos waren. Der Otholith (*e*) ist von Farbe gelblich und hat einen geschichteten Bau; wird er mit Säure behandelt, so bleibt eine helle geschichtete Substanz zurück, die die gleichen Umrisse hat, wie der unverletzte Hörstein.

Noch suchte ich zu ermitteln, wie der Hörnerve in der Ohrblase endet. Er ist 0,0270‴ breit, hat eine homogene Scheide, die unmittelbar in die äussere Haut der Ohrblase übergeht; der Inhalt des Hörnerven sieht feinstreifig aus, und stellt man bei passender Lage des Objektes den Fokus gerade auf das innere Ende des Nerven innerhalb der Ohrblase ein, so sieht man nichts weiter, als dass er sich feinpulverig auflöst. Nach der Beschaffenheit seiner Fibrillen liess sich auch kaum etwas Anderes erwarten.

Auge. Die eigenthümliche Form und den Bau des Auges hat schon *Krohn* (*Müller's* Archiv. 1839.) auseinandergesetzt; ich will hier nur bezüglich der Choroidea bemerken, dass ich die von *Krohn* angezeigten Lücken in derselben bestätigen kann; auch war mir im Vergleich mit Paludina auffallend, dass die Choroidea aus den schönsten polygonalen Zellen bestand, ganz wie im Auge höherer Wirbelthiere. Die Zellen massen 0,00675‴ und hatten ein rothbraunes und violettes Pigment; wo die gedachten Lücken sich befanden, waren sie vollkommen hell und ohne Spur von Pigment.

Verdauungsapparat. Der Ausführungsgang der Speicheldrüsen wimpert, auch der violett pigmentirte Magen flimmert. Die Cilien sind 0,003375‴ lang und sitzen den Zellen auf, welche das Pigment des Magens enthalten. Dagegen sah ich die untersuchten Darmstückchen nicht flimmern, wahrscheinlich verhält sich aber der Darm der Carinaria in dieser Beziehung wie der Darm der Firola, dessen nachher Erwähnung geschehen soll.

Muskeln. Die Muskelelemente, welche ich vom Schlundkopf, vom Darm etc. näher betrachtete, haben den gleichen Bau wie die der Paludina: es sind platte Röhren, oft von bedeutender Breite, welche eine helle Wand zeigen und eine körnige Substanz als Inhalt. Hin und wieder sieht man grosse (0,0135‴) ovale Kerne innerhalb der Röhren, sowie eine Verästelung der Muskelröhren.

Firola coronata.

Gehörorgan. Wegen der überaus grossen Durchsichtigkeit des Thieres ist es möglich, die Gehörblasen schon am unverletzten Thier als ein Paar weisse Flecke durch die Haut hindurchschimmern zu sehen. Im Baue dieses Organes herrscht die wesentlichste Uebereinstimmung mit Carinaria: die Ohrblase, am Ende eines langen Hörnerven sitzend, besteht aus einer hellen homogenen Haut, die nach innen von einer Epithellage bedeckt ist; einzelne Zellen — ich zähle hier zehn bis zwölf — ragen etwas papillenartig vor und diese tragen bis 0,0270‴ lange Wimperbüschel, dessen einzelne Haare dasselbe steife, borstenähnliche Aussehen haben wie bei Carinaria. Der Hörstein hat eine feine radiäre Streifung.

Verdauungsapparat. Mit Bezug auf die Flimmerung des Tractus ist zu erwähnen, dass der Magen nach seiner ganzen Innenfläche wimpert und auch im Mastdarm scheint die Bewimperung allgemein zu sein, nicht so im übrigen Darm: hier zieht eine Längsfalte durch denselben, die 0,0405‴ breit und allein es ist, welche flimmert, die übrige Darmfläche ist cilienlos.

Amphicora mediterranea Sp. nov.

In Nizza fand ich unter den Steinen am Strande einen hübschen Kopfkiemer, eine Amphicora *Ehrenb.*, die mir besonders wegen ihres so leicht zu beobachtenden Gehörorganes interessant wurde und die in gar mancher Beziehung von der Amphicora Sabella *Ehrenb.* (Fabricia quadrioculata *Leuk.*) abweicht und mir eine neue Art oder wenigsten die von *Quatrefages* erwähnte [1]), aber nicht weiter bestimmte Amphicora zu sein scheint.

Der Wurm ist 3‴ lang, cylindrisch und nach hinten ziemlich verschmächtigt; vom zweiten Leibessegment an beginnen die Pfriemen- und die Hakenborsten; erstere sind gerade und vor ihrer Spitze bedeutend blattförmig verbreitert, letztere stehen in Querreihen, sind kurz und an der Spitze hakenförmig umgebogen. Die Kiemen, am vorderen Leibesende angebracht, bestehen aus zwölf Fäden, von denen jeder wieder zwei Reihen sekundärer Fäden hat. Bemerkenswerth ist der feinere Bau dieser Kiemen: sie besitzen in den Stämmen eine Art Skelet, das von Kalilösung nicht angegriffen wird und in seinem Aussehen sehr an den Knorpel erinnert, welcher bei den Fischen die Kiemenblättchen stützt. Es besteht das betreffende Skelet aus zwei Reihen viereckiger Körper, die hell und scharfcontourirt sind und nach Essigsäure in jedem einen kleinen Kern erkennen lassen. Sie nehmen

[1]) Compt. rend. Tom. 19. 1844. p. 195.

sich dann aus wie Zellen mit verdickten Wänden. Um dieses Skelet schlägt sich eine Haut, welche eigenthümliche Gebilde eingebettet enthält: sie sind oval und ähneln den Bläschen der Hautangelorgane mancher Polypen. Die sekundären Kiemenfäden haben, ausser einigen freien Borsten an der Spitze, zwei undulirende Hautsäume, die eine Art Flimmerbewegung hervorbringen. In der Haut, welche das Skelet der Kiemenfäden erster Ordnung umhüllt, sind auch Blutgefässstämme sichtbar.

Das Thier, welches in seinen Bewegungen sehr träge ist, schliesst hin und wieder die Kiemen zu einem Knäuel zusammen. Umgeben von der Basis der Kiemen, liegen in der Nähe der Mundöffnung ein Paar Fortsätze, welche lange, lebhaft schwingende Cilien besitzen, von dergleichen sitzt auch seitlich von der Basis der Kiemen vor dem ersten Leibessegment jederseits ein Büschel. Ebengedachte Fortsätze haben auch zwei braune, aus körnigem Pigment bestehende Flecken.

Den Verdauungskanal anlangend, so besteht er aus einem hellbraunen, nicht weiten Schlund, der im zweiten Leibessegment mit scharfer Grenze in die zweite Tractusabtheilung übergeht. Diese ist dunkelbraun gefärbt, seitlich stark eingeschnürt, so dass sie sich in neun Kammern gliedert, und mündet am hinteren Körperende aus. Im Afterdarm erblickt man eine starke Flimmerbewegung. Der letzte Leibesring ist auch dadurch ausgezeichnet, dass er symmetrisch sechs grössere und einige kleinere Pigmenthäufchen hat, doch scheinen diese Pigmentirungen nicht constant zu sein, ich habe sie auch vermisst.

Was das Blutgefässsystem betrifft, so unterscheidet man ein contractiles Rückengefäss, dann zwei Bauchgefässe, von denen eines unmittelbar unter dem Darm liegt, das andere aber der Körperwand näher ist. Zwischen dem Rückengefäss und jenem Bauchgefäss, welches dem Darm näher liegt, existiren gegen das Kopfende zu sechs Queranastomosen. Dass man auch in den Kiemenfäden erster Ordnung Blutgefässe sieht, ist schon erwähnt worden. Die Blutflüssigkeit ist grünlich, aber ganz ohne geformte Theile; dagegen circulirt, wie bei vielen anderen Ringelwürmern, in der Leibeshöhle eine helle Flüssigkeit, welche zahlreiche farblose Kügelchen enthält.

Von einem Nervensystem erkenne ich deutlich ein Gehirn, das aus einer oberhalb und einer unterhalb des Schlundes gelegenen ansehnlichen Portion besteht und im ersten Leibessegment liegt. Die obere Portion hat zwei dunkle Pigmentflecken — Augen (?) —, welche von etwas in die Länge gezogener und leicht gebuchteter Gestalt sind; der eine Pigmentfleck kann auch in einen grösseren und in einen kleineren abgeschnürt sein. Die Flecken bestehen aber nur aus Pigmentmolekülen und es mangelt durchaus ein lichtbrechender Körper.

Betrachtet man sich aber den unteren Gehirnknoten, so sieht man

ein Gehörorgan so schön und klar, wie bei Gasteropoden und auch von ganz gleichem Charakter (Fig. 6). Schon ohne dass der Wurm mit einem Deckglas beschwert ist, wird es erkannt. Es zeigt sich als zwei Blasen (*b*), die 0,0135‴ gross sind und seitlich dem Gehirnknoten (*a*) unmittelbar aufsitzen. In der Blase liegen gegen 20 Otolithen, welche dieselbe zitternde Bewegung ausführen, welche von den Hörsteinen der Gasteropoden bekannt ist. Nur bezüglich der Otolithen lag darin ein kleiner Unterschied vom Gehörorgan der Gasteropoden vor, dass sie nicht jene genaue spindelförmige Gestalt hatten, sondern von mehr rundlicher oder auch unregelmässiger Form waren.

Als vielleicht zum Respirationssystem gehörig wurde ein paariges Organ wahrgenommen, das, seitlich vom Gehirn, ebenfalls im ersten Leibessegment liegt und aus einem gewundenen Schlauch besteht, der im Innern flimmert.

Geschlechtsverhältnisse? In den von mir untersuchten Individuen wurden mit Sicherheit in der Leibeshöhle, zu beiden Seiten des Darmes, fadenförmige Spermatozoiden und ihre Entwicklungsstadien, die maulbeerförmigen Kugeln, gesehen (Fig. 7 *c*). Die Spermatozoiden bewegten sich und hatten eine Länge von 0,02025‴. Zwischen der Samenmasse aber kamen noch Körper vor, von denen ich nicht zu entscheiden wage, ob es Eier der Amphicora sind, oder ob sie zu Gebilden, die gleich näher bezeichnet werden sollen, in Beziehung stehen. Fragliche Eier (Fig. 7 *a*) sind Blasen bis zu 0,0540‴ Grösse, sie sind mit Fettkörnern, die einen Dotter vorstellen können, angefüllt und auch ein heller Kern, einem Keimbläschen vergleichbar, ist vorhanden, kurz die Blasen könnten ihrer ganzen Beschaffenheit nach recht wohl für Eier gelten. Dieser Deutung aber lässt sich entgegen halten, dass sowohl von *Leukart* (Beiträge zur Kenntniss wirbelloser Thiere) als auch von *O. Schmidt* (Neue Beiträge zur Naturgeschichte der Würmer, gesammelt auf einer Reise nach den Färör) das getrennte Geschlecht der Amphicora entgegen *Ehrenberg*, der eine Zwitterbildung beschrieb, behauptet wird, und dann, dass auch die anderen Kopfkiemer getrennten Geschlechtes sind. Ich vermuthe daher, dass die Blasen Fig. 7 *a* als Entwicklungsstufen einem gewissen parasitischen Körper angehören, der sich mit ihnen zwischen der Samenmasse findet. Es sind dieses ebenfalls Blasen von verschiedener Grösse, rundlich oder auch länglich (Fig. 7 *b*), die sich angefüllt zeigen mit halbmondförmig gekrümmten Körperchen. Letztere sind 0,0135‴ gross, hell und liegen auch frei in der Leibeshöhle. Wohl darf es erlaubt sein, hier an Gregarinen und Pseudonavicellen zu denken und die eiähnlichen Blasen für Gregarinen zu halten, und die Blasen mit den halbmondförmigen Körpern für Pseudonavicellenbehälter zu erklären; doch muss dann jedenfalls hierbei bemerkt werden, dass die fraglichen Pseudonavicellen, abge-

sehen von ihrer Gestalt, sich auch noch dadurch von den jetzt bekannten Formen derselben unterscheiden, dass sie kein so scharfcontourirtes Aussehen besitzen.

Wenn man den vorgebrachten anatomischen Bau ins Auge fasst, so dürfte es kaum mehr nöthig sein, auseinanderzusetzen, dass das kiementragende Körperende nicht das hintere, sondern das vordere sei. *Leukart* hat sich schon gegen diese, von *O. Schmidt* herrührende Auffassung ausgesprochen (Göttinger gelehrte Anzeigen. 1849. p. 490), indem er auf die morphologische Verwandtschaft mit den Kopfkiemern, auf die Entwicklung der Segmente und Borsten, die nach dem hinteren, der Kiemen entbehrenden Ende an Ausbildung abnehmen, aufmerksam macht, ferner an die Anordnung des Verdauungskanales erinnert, der an dem entgegengesetzten vorderen Ende die grösseste Weite und einen muskulösen Pharynx (was ich oben Schlund nannte) besitzt. Dass die ältere *Ehrenberg*'sche Ansicht die richtige sei, dafür spricht ferner eine obere und untere Gehirnportion im kiementragenden Leibessegment, sowie die Anwesenheit der Ohrblasen am unteren Schlundganglion.

Eine kleine Zusammenstellung der Unterschiede zwischen der von mir abgehandelten Amphicora und der Amph. Sabella *Ehrenberg* oder der Fabricia quadrioculata *Leukart* möge diese Notizen beschliessen.

1) Die Kiemen der Amph. Sabella sind an ihrer Basis hoch hinauf verwachsen, wie solches auf der *Leukart*'schen Figur zu sehen ist, während bei Amph. mediterranea die Spaltung der Kiemenfäden erster Ordnung bis tief herab zur Basis geht.
2) Amph. mediterranea hat am Kopfende vier Pigmentflecken, wovon zwei den Fortsätzen um die Mundöffnung zukommen und braun sind, zwei dem oberen Schlundganglion aufsitzen und schwärzlich erscheinen; Amph. Sabella hat am Kopfende nur zwei Flecken (Augen). Sie sind nach *Leukart* rundlich und enthalten einen hellen kugeligen Kern; bei Amph. mediterranea sind die dem Gehirn aufsitzenden Pigmentflecken länglich und ohne brechende Medien.
3) Am hinteren Körperende hat Amph. Sabella zwei Pigmentflecken, die Amph. mediterranea sechs grössere und einige kleinere.
4) Der Amph. Sabella scheint das Gehörorgan zu mangeln, wenigstens ist kaum anzunehmen, dass *Frey* und *Leukart*, die, nach ihrem Abschnitt „über das Gehörorgan der Anneliden" zu schliessen, hierauf gewiss geachtet haben, es sollten übersehen haben.

Dass demnach die von mir behandelte Amphicora eine von der *Ehrenberg*'schen verschiedene Art sei, scheint gewiss; dagegen ist mir, wie Eingangs angedeutet wurde, sehr wahrscheinlich, dass die Am-

phicora des *Quatrefages* (a. a. O.), welcher der *Ehrenberg*'schen verwandt sein soll und an der *Quatrefages* schon im Jahre 1849 ein Gehörorgan gefunden hat, das mit dem der Gasteropoden in Allem übereinstimmt, derselbe Wurm ist, den ich hier beschrieben habe, was ich um so mehr glaube, als *Quatrefages* und ich unsere Amphicora am Mittelmeer beobachteten. *Frey* und *Leukart* aber, sowie *O. Schmidt*, hatten ihre Thiere von nördlichen Meeren her.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 4. Gehörorgan der Carinaria mediterranea:
- *a* der Nerve;
- *b* die Obrblase;
- *c* das innere Epithel;
- *d* die Papillen mit den Wimperbüscheln;
- *e* der Otolith.

Fig. 5. Hautnerve von Carinaria mediterranea nach Essigsäurezusatz:
- *a* Verästelung des Nerven;
- *b* die eingelagerten Ganglienkugeln.

Fig. 6. Ein Theil der unteren Gehirnportion von Amphicora mediterranea:
- *a* unteres Schlundganglion;
- *b* die Gehörblasen mit ihren Otolithen.

Fig. 7. Aus der Leibeshöhle von Amphicora mediterranea:
- *a* Ei oder Gregarine?
- *b* Pseudonavicellenbehälter?
- *c* Spermatozoiden und ihre Entwicklungsformen.
